



Diep elektro- magnetisch onderzoek tijdens archeologische prospectie

Algemeen

Tijdens elektromagnetisch (EM-) onderzoek, ook bekend als elektromagnetisch inductie (EMI-) onderzoek, wordt door middel van een elektrospool een elektromagnetisch veld opgewekt waarop de bodem reageert. Aan de hand van de opgewekte stroom wordt de weerstand (mate van geleidbaarheid) van de bodem gemeten. De techniek is vergelijkbaar met elektrisch weerstandsonderzoek.

De techniek is vooral goed inzetbaar in de verkennende fase van Inventariserend Veldonderzoek (IVO) voor het in kaart brengen van geologische verschijnselen in de diepere ondergrond en als bijdrage aan het opstellen van de gespecificeerde archeologische verwachting. Met klei of organisch materiaal gevulde grachten en rivierbeddingen hebben gewoonlijk een lagere weerstandswaarde dan de omringende, natuurlijke bodem. Resten van (bak)stenen funderingen en zandruggen hebben een hogere weerstandswaarde. De techniek levert in ideale omstandigheden goede beelden op. Toch zijn EM-beelden minder scherp dan beelden van elektrisch weerstandsonderzoek.

Techniek

De diepe EM-metingen gaan vanaf ca. 1,5 m tot ca. 6 à 8 m beneden maaiveld. De afstand tussen de meetspoelen bepaalt de meetdiepte. Alle structuren vanaf 1,5 m beneden maaiveld tot en met de ingestelde meetdiepte worden geregistreerd, mits er sprake is van verschillen in geleidbaarheid. De diepte-instellingen van de apparatuur verdient bijzondere aandacht voordat met het veldwerk wordt begonnen.

Meestal wordt diep EM-onderzoek verricht in combinatie met een Global Positioning System waarbij de meting en de meetlocatie gelijktijdig opgeslagen worden. Het onderzoek wordt in de regel lopend verricht, maar voor grote terreinen kan de meetapparatuur ook achter een voertuig geplaatst worden.



Foto: ArcheoPro

Strategie

Voor het in kaart brengen van archeologische structuren wordt gemeten in parallelle lijnen. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de grootte van de verwachte structuur: deze structuur moet minimaal twee of drie maal door een meetlijn gekruist te worden om als zodanig herkend te kunnen worden. Voor bijv. muren en grachten van een kasteel kan worden volstaan met meetlijnen met een onderlinge afstand van 1 m. Voor grotere landschappelijke eenheden, zoals een rivierbedding, wordt een ruimer meetraster aanbevolen. Als richtlijn kunnen de afstanden uit de tabel gekozen worden:

Structuur	Structuur-grootte	Afstand meetlijnen	Meetsnelheid per dag
Kastelen, kloosters en andere gebouwcomplexen	2 m	1 m	2 ha
Beekbeddingen en zandopduikingen	10 m	3 m	6 ha
Rivierbedding en kreeksystemen	25 m	10 m	20 ha
Zeer globale inventarisatie van rivierdalen en bodemkundige overgangen	50-100 m	25 m	50 ha

Door gebruik te maken van meer meetspoelen kan het diepe EM-onderzoek worden uitgebreid (geïntensiveerd). Op deze wijze kunnen gelijktijdig en op verschillende dieptes metingen worden verricht en wordt informatie uitgesplitst naar diepte verkregen. Het onderzoek verloopt hierdoor niet trager.

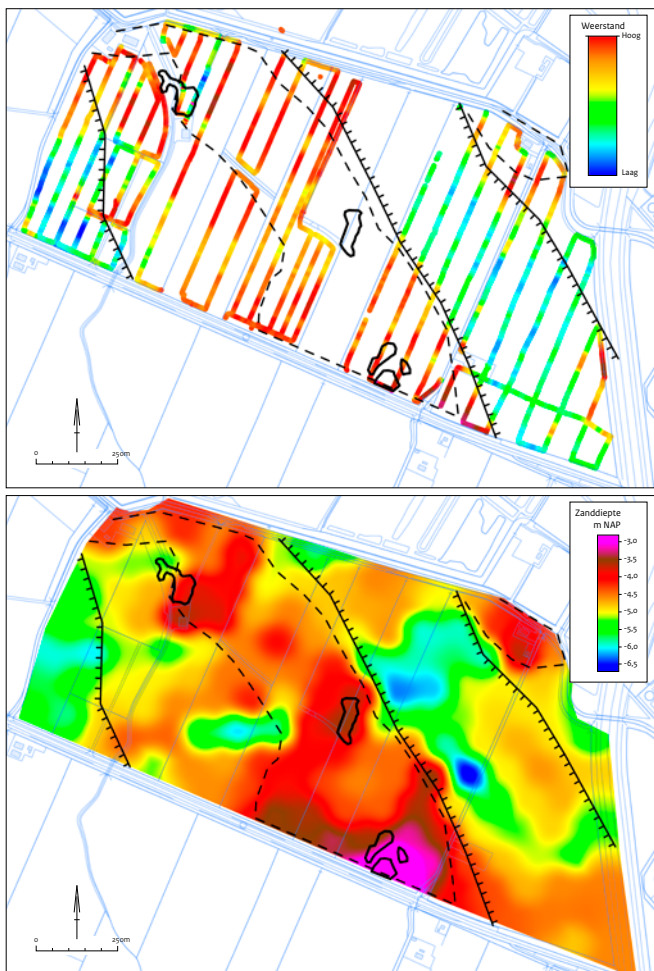
Bijzondere zaken

Omdat EM-apparatuur geen elektrodecontact met de bodem nodig heeft, kan onder alle omstandigheden gemeten worden. Bij vorst in de grond is EM-onderzoek af te raden omdat de apparatuur anders vorstlenzen in de bodem registreert.

Een meting kan op iedere ondergrond uitgevoerd worden, ook op bestrating. Diep EM-onderzoek wordt niet of nauwelijks beïnvloed door structuren die zich vlak onder het instrument bevinden. Bij diepe EM-metingen is de eerste halve meter meestal min of meer 'onzichtbaar'. Het is daarom een goede techniek om dieper gelegen

geologische verschijnselen en archeologische structuren, zoals (grote) muren, onder een puinlaag op te sporen.

De meetsnelheid wordt licht beïnvloed door obstakels in het veld, zoals sloten, bomen en struiken en maisstobben op een akker. Kleine delen of uiteinden van percelen met een onregelmatige vorm kunnen het onderzoek eveneens vertragen. Metaal binnen het onderzoeksgebied is sterk verstorend voor EM-onderzoek. Denk hierbij aan prikkeldraad, boombeschermers, leidingen in de grond, golfplaten schuurtjes, ijzeren wapening in betonvloeren, etc.



Voorbeeld

De eerste afbeelding toont een voorbeeld van diep EM-onderzoek tot een diepte van 6 m beneden maaiveld. De rode en paarse kleuren geven locaties met een hoge weerstandswaarde weer: op deze locaties wordt uitgegaan van het voorkomen van zand op geringe diepte. De blauwe en groene kleuren corresponderen met locaties met een lagere weerstandswaarde. Vermoedelijk gaat het hier om met veen en klei gevulde geulen in de ondergrond. Op de zandrug is aansluitend karterend booronderzoek uitgevoerd waarbij de diepteligging van de top van het zand is vastgesteld (tweede afbeelding). Dit onderzoek wijst op een relatief hooggelegen zandrug omgeven door enkele lager gelegen zones. De ligging van de zandrug komt goed overeen met de zone met hoge weerstandswaarden in het EM-onderzoek. Ook zijn tijdens het booronderzoek de resten van prehistorische jachtkampen aangetroffen. De locaties ervan zijn weergegeven met dikke zwarte lijnen.

Combinatie met andere methoden en technieken

Het is belangrijk dat de resultaten van het diep EM-onderzoek in het veld worden aangevuld en getoetst. Voor de (on)mogelijkheden van toepassing van andere geofysische technieken, zie het Excel-bestand 'Beslismatrix geofysisch-archeologisch onderzoek (landbodems)' en de factsheet 'Toelichting op beslismatrix geofysisch onderzoek tijdens archeologische prospectie.' Verder kunnen andere methoden van IVO worden ingezet voor het toetsen van de resultaten van geofysisch onderzoek. Voorbeelden zijn (prikstok-) booronderzoek, proefputtenonderzoek en proefsleuvenonderzoek.

Meer weten?

Bel dan 033 – 421 7 456 of stuur een mail naar info@cultureelerfgoed.nl.
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Smallepad 5, 3811 MG Amersfoort.
www.cultureelerfgoed.nl

April 2019

Tekst: J. Orbons (ArcheoPro)

Deze factsheet is onderdeel van een reeks van twaalf factsheets over methoden, technieken en strategieën van Inventariserend Veldonderzoek (archeologische prospectie).

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.